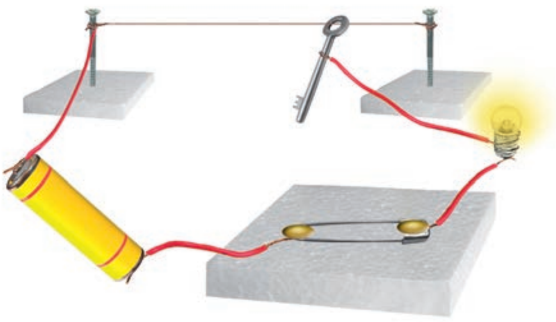
4715CH14

14 برقی رو اور اس کے اثرات (Electric Current and its effects)

چھٹی کلاس کے بارہویں باب میں آپ نے "How steady your hand?" کھیل میں خوب دلچسپی لی ہوگی۔ اگر اُس وقت موقع نہ ملا ہوتو اب ضرور کوشش کیجیے۔

پہیلی اور بوجھو نے بھی ایک برقی سرکٹ کو جوڑ کر یہ کھیل ترتیب دیا تھا۔ جیسا کہ چھٹی کلاس میں تجویز کیا گیا تھا۔ انھوں نے اپنے گھر والوں اور دوستوں کے ساتھ مل کر اس کھیل کو انجام دیا تھا اور بڑا لطف لیا تھا۔ انھوں نے اس سے اتنا لطف لیا تھا کہ انھوں نے اپنے ایک بھائی کو بھی یہ کھیل بتانے کا فیصلہ کرلیا جو کہ دوسرے شہر میں رہتا تھا۔ اس طرح پہیلی نے ایک صاف اور واضح ڈرائنگ بنائی جس میں بجلی کے مختلف ساز وسامان (Components) کو باہم مربوط کیا گیا تھا (شکل 14.1)



شکل 14.1 آپ کا ہاتھ کتنا ہموار ہے یہ جانچنے کے لیے سیٹ اپ

کیا آپ اس سرکٹ کو آسانی سے کاغذ پر بنا سکتے ہیں۔ بوجھو کو اس بات نے حیرت میں ڈال دیا کہ کیا ان برقی کل پرزوں (Electric Components) کو دکھانے کا کوئی اور آسان طریقہ بھی ہے؟

14.1 برقی کل پرزوں کی علامتیں (Symbols of Electric Components)

برقی کل پرزوں کو علامتوں (Symbols) کے ذریعے دکھایا جا سکتا ہے۔ جدول 14.1 میں کچھ کل پرزے اور ان کی علامتیں دکھائی گئی ہیں۔ مختلف کتابوں میں آپ کو ان کل پرزوں کے لیے مختلف علامتیں ملیں گی۔ حالانکہ، اس کتاب میں ہم نے جو علامتیں استعمال کی ہیں وہ جدول 14.1 میں ہم نے دکھادی ہیں۔

ان علامتوں کو غور سے دیکھیے۔ برقی سیل کے لیے جو علامت ہے اُس میں آپ دیکھ رہے ہیں کہ ایک لائن ذرا لمبی اور دوسری ذرا چھوٹی مگر موٹی اور متوازی ہے۔ آپ کو یاد آ گیا ہوگا کہ ایک برقی سیل میں ایک مثبت ٹرمنل ہوتا ہے اور ایک منفی ٹرمنل ہوتا ہے۔ برقی سیل کی علامت میں لمبی لائن مثبت ٹرمنل کا اظہار ہے اور موٹی مگر چھوٹی لائن منفی ٹرمنل کا اظہار ہے۔

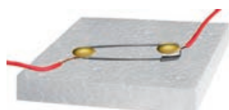
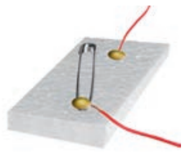
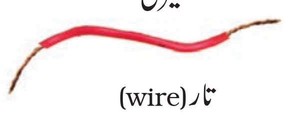
اگر سوئچ کھلا ہوا یعنی "On" حالت میں ہے یا پھر بند ہے یعنی "Off" حالت ہے تو ان دونوں حالتوں کے لیے الگ الگ علامتیں دی گئی ہیں۔ جو تار سرکٹ کے مختلف کل پرزوں کو مربوط کر رہے ہیں ان کو خطوط (lines) کے ذریعے پیش کیا گیا ہے۔

جدول 14.1 میں بیٹری اور اس کی علامت کو بھی دکھایا گیا ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ بیٹری کیا ہوتی ہے؟ بیٹری (Battery) کی علامت کو دیکھیے کیا آپ سوچ سکتے ہیں کہ بیٹری کیا چیز ہوسکتی

ہے؟ ہمیں اپنی کچھ سرگرمیوں کے لیے ایک سے زیادہ سیلوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس کے لیے ہم دو یا زیادہ سیلوں کو جوڑ دیتے ہیں جیسا کہ شکل 14.2 میں دکھایا گیا ہے یہ بھی غور کیجیے کہ ایک سیل کا مثبت ٹرمنل متصل سیل کے منفی ٹرمنل سے مربوط ہے۔ اس طرح دو یا دو سے زیادہ سیلوں کے اتحاد کو 'بیٹری' کہا جاتا ہے۔

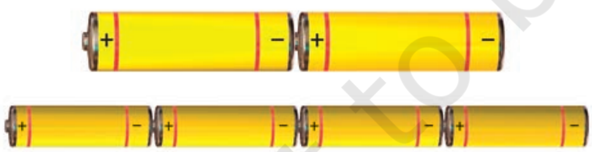
بہت سے آلات مثلاً ٹارچ، ٹرانسسٹر، کھلونوں اور ٹی وی ریموٹ کنٹرولر میں بیٹری کا استعمال کیا جاتا ہے۔ البتہ ان میں سے

جدول 14.1 برقی سرکٹ کے کچھ کل پرزوں کی علامتیں

نمبر شمار	الیکٹرک کامپونینٹ	شکل علامت
1	برقی سیل 	
2	برقی بلب 	
3	"On" حالت میں سوئچ 	
4	"Off" حالت میں سوئچ 	
5	بیٹری	
6	 تار (wire)	

کچھ کل پرزوں کے اندر بجلی کے سیل ہمیشہ ایک دوسرے کے آگے پیچھے نہیں رکھے جاتے (جیسا کہ شکل 14.2 میں دکھا گیا ہے) کبھی کبھی سیل ایک دوسرے کے دائیں بائیں رکھے جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں سیلوں کے ٹرمنل کس طرح جوڑے جاتے ہیں؟ ان میں سے کسی آلے یا مشین کے اندر بیٹری کے خانے کو غور سے دیکھیے۔ ان میں سے عام طور پر ایک موٹا تار یا دھاتی پٹی ایک سیل کے مثبت ٹرمنل کو اس کے آگے کے دوسرے سیل کے منفی ٹرنل سے جوڑتی ہے (شکل 14.3) سیلوں کو صحیح ترتیب سے بیٹری کے خانے میں رکھنے کے واسطے آپ کی مدد کرنے کے لیے عام طور پر ''+'' اور ''–'' کی علامتیں چھپی ہوتی ہیں۔

اپنے کاموں کے لیے جب ہم بیٹری تیار کریں تو سیلوں کو کس طرح جوڑیں؟ (جیسا کہ شکل 14.4 میں دکھایا گیا ہے) آپ ایک 'سیل ہولڈر' بنا لیجیے۔ یہ ہولڈر ایک لکڑی کے بلاک دو لوہے کی پٹیوں (strips) اور ربر بینڈس کی مدد سے بن جائے گا۔ یہ ضروری ہے کہ ربر بینڈ دھاتی پٹیوں کو مضبوطی سے تھام لیں۔



شکل 14.2 (A) دو سیلوں کی بیٹری (B) چار سیلوں کی بیٹری



شکل 14.3 ایک بیٹری بنانے کے لیے دو سیلوں کو آپس میں جوڑنا



شکل 14.4 ایک سیل ہولڈر



شکل 14.5 ایک اور قسم کا سیل ہولڈر

دو یا دو سے زیادہ الیکٹرک سیلوں کی بیٹریاں بنانے کے لیے آپ ہولڈر بازار سے بھی خرید سکتے ہیں۔ ان ہولڈروں میں سیلوں کو صحیح ترتیب سے رکھیے تاکہ ایک سیل کا مثبت ٹرمنل اگلے سیل کے منفی ٹرمنل سے جڑ سکے۔ جیسا کہ شکل 14.5 میں دکھایا گیا ہے سیل ہولڈر کے اوپر دونوں دھاتی پٹیوں کو تار کے ایک ٹکڑے سے جوڑ دیجیے۔ اب آپ کی بیٹری استعمال کے لیے تیار ہے۔

بیٹری کے لیے جو علامت استعمال کی گئی ہے وہ شکل 14.1 میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں تین سیل ہیں اسی لیے اس میں لمبے اور چھوٹے متوازی خطوط کے تین جوڑے ہیں۔

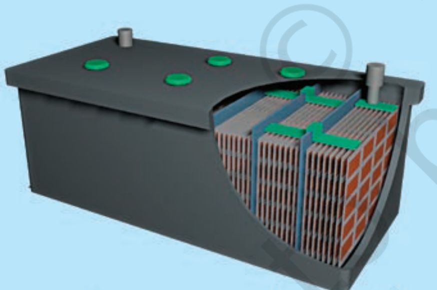
اب ہم جدول 14.1 میں دکھائی گئی علامتوں کا استعمال کر کے برقی سرکٹ کا ایک سرکٹ ڈائی گرام بناتے ہیں۔

سرگرمی 14.1

جو برقی سرکٹ شکل 14.7 میں دکھایا گیا ہے ویسا ہی ایک برقی سرکٹ بنائیے۔ آپ نے چھٹی کلاس میں برقی بلب جلانے کے لیے ایسا ہی سرکٹ تیار کیا تھا۔ آپ کو یاد ہوگا کہ بلب صرف اسی وقت روشن ہوتا ہے جب سوئچ 'آن' حالت میں ہوتا ہے۔ اپنی کاپی میں اس برقی سرکٹ کو نقل کیجیے۔ اس سرکٹ کے ڈائی گرام کو برقی آلات کی علامتوں کا استعمال کر کے تیار کیجیے۔ آپ کا تیار کردہ ڈائی گرام ایسا ہی ہے جیسا شکل 14.8 میں دکھایا گیا ہے۔

علامتوں کا استعمال کر کے سرکٹ ڈائی گرام بنانا بہت آسان ہے اسی لیے ہم عام طور پر، برقی سرکٹ کے اظہار کے لیے سرکٹ ڈائی گرام کا استعمال کرتے ہیں۔

پہیلی اور بوجھو حیرت میں ہے کہ کیا ٹرکوں، ٹارچوں، اور انورٹر وغیرہ میں بھی انہی سیلوں سے بنی بیٹریاں استعمال کی جاتی ہیں۔ تب یہ ایک بیٹری کیوں کہلاتی ہے۔ اس سوال کا جواب دینے کے لیے کیا آپ ان کی مدد کریں گے۔



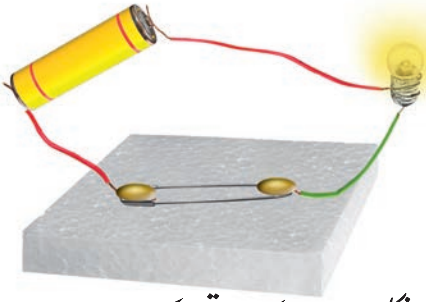
شکل 14.6 ٹرک بیٹری اور اس کا کٹ آؤٹ

شکل 14.9 میں ایک دوسرے سرکٹ کا ڈائی گرام دکھایا گیا ہے۔ کیا یہ شکل 14.8 میں دکھائے گئے سرکٹ ڈائی گرام جیسا ہے؟ یہ اگر مختلف ہے تو کس طرح؟

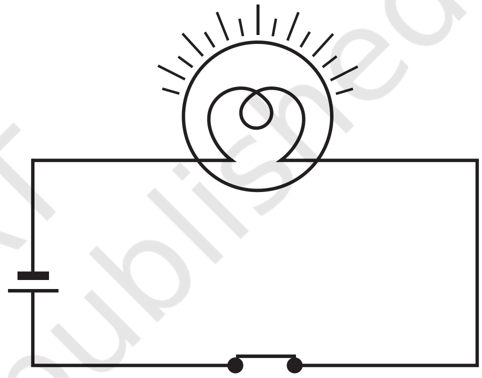
کیا اس برقی سرکٹ میں بلب جلے گا؟ پھر یاد کیجیے کہ بلب

2019-20

اسی وقت روشن ہوگا جب سوئچ ’آن‘ حالت میں ہوگا اور برقی سرکٹ بند ہوگا۔



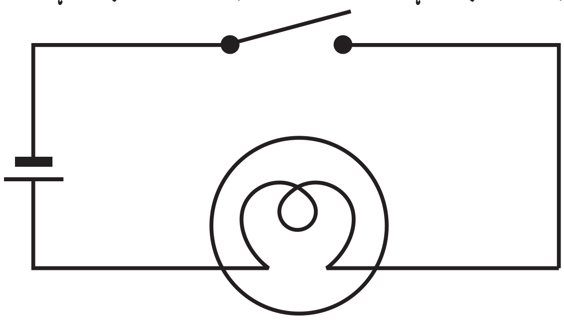
شکل 14.7 ایک برقی سرکٹ



شکل 14.8 شکل 14.8 میں دکھائے گئے برقی سرکٹ کا سرکٹ ڈائی گرام

- یہ غور کیجیے کہ سوئچ کو سرکٹ میں کہیں بھی لگایا جا سکتا ہے۔
- جب سوئچ ’آن‘ حالت میں ہوگا تب بیٹری کے مثبت ٹرمنل سے منفی ٹرمنل تک کا سرکٹ مکمل ہو جائے گا اور اس صورت میں یہ کہا جائے گا کہ سرکٹ بند ہے۔ اب پورے سرکٹ میں برقی بہنے لگے گی۔
- جب سوئچ آف حالت میں ہے تو سرکٹ نامکمل ہے۔ اس کو کھلا سرکٹ کہا جائے گا۔ سرکٹ کے کسی بھی حصے میں برقی رو نہیں جائے گی۔

بلب کے اندر ایک باریک تار ہوتا ہے جسے فلامینٹ کہتے ہیں اور جب اس میں سے برقی رو گزرتی ہے تو وہ چمک اٹھتا ہے۔ جب بلب فیوز ہو جاتا ہے تو فلامینٹ یعنی بلب کا تار ٹوٹ جاتا ہے۔



شکل 14.9 دوسرا سرکٹ ڈائی گرام

احتیاط

مین لائن سے جڑے اور جلتے ہوئے بجلی کے بلب کو کبھی مت چھوئیے۔ یہ بہت گرم ہوتا ہے اور اس سے آپ کا ہاتھ بری طرح جل سکتا ہے۔ ’مین لائن یا جنریٹر یا انورٹر کی بجلی کی سپلائی سے دور رہیے۔ اس سے آپ کو بجلی کا جھٹکا لگ سکتا ہے جو بہت خطرناک ہوتا ہے۔ اوپر جو سرگرمیاں بیان کی گئی ہیں ان میں صرف برقی سیلوں کا ہی استعمال کیجیے۔

اگر بلب کا فلامینٹ ٹوٹ جائے تو کیا سرکٹ مکمل ہوگا؟ کیا بلب اس وقت بھی جلے گا۔

آپ نے دیکھا ہوگا کہ ایک جلتا ہوا بجلی کا بلب گرم ہو جاتا ہے۔ آپ کو معلوم ہے کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

14.2 برقی رو کا حرارتی اثر
(Heating effect of Electric current)

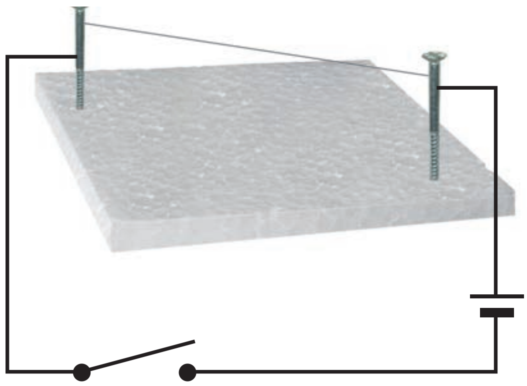
سرگرمی 14.2

ایک برقی سیل، ایک بلب، ایک سوئچ اور جوڑنے کے لیے تار لیجیے

اور جس طرح شکل 14.9 میں دکھایا گیا ہے ایک برقی سرکٹ بنائیے۔ اس سرگرمی کو صرف ایک سیل استعمال کر کے انجام دیجیے۔اب سوئچ کو آف حالت میں رکھیے۔کیا بلب روشن ہوا، بلب کو چھوئیے۔اب الیکٹرک سوئچ کو آن حالت میں کیجیے اور ایک دو منٹ تک بلب کو جلتا رہنے دیجیے۔اب بلب کو دوبارہ چھوئیے۔ کیا آپ کو اب کچھ فرق محسوس ہوا؟ دوبارہ سوئچ کو آف حالت میں کر کے بلب کو دوبارہ پھر چھوئیے۔

سرگرمی 14.3

جیسا کہ شکل 14.10 میں دکھایا گیا ہے ایسا ہی ایک سرکٹ بنائیے۔تقریباً 10 سینٹی میٹر لمبا نائیکروم تار کا ٹکڑا لے کر دو کیلوں کے درمیان باندھ دیجیے۔ نائیکروم کا تار آپ کو کسی بھی بجلی کے سامان کی مرمت کرنے والی دوکان سے مل جائے گا۔یا پھر آپ بجلی کے ہیٹر کی پرانی کوائل (Coil) بھی استعمال کر سکتے ہیں۔تار کو چھوئیے۔ اب سوئچ کو آن حالت میں کر کے، کرنٹ کو سرکٹ میں چھوڑیے۔ چند لمحوں کے بعد تار کو چھوئیے (اس کو دیر تک مت پکڑیئے) کرنٹ کے بہنے کو بند کردیجیے۔چند منٹ بعد پھر تار کو چھوئیے۔



شکل 14.10

احتیاط

سوئچ کو زیادہ دیر تک آن حالت میں مت رکھیے ورنہ سیل بہت جلدی کمزور ہوجائے گا۔

بوجھو کو برقی استری میں ایلیمینٹ نظر نہیں آرہا ہے۔ پہیلی نے اسے بتایا کہ بجلی کے سامان جیسے امرشن ہیٹر، ہاٹ پلیٹ، استری، گیزر، بجلی کی کیتلی، ہیئر ڈرایر کے اندر بھی ایلیمینٹ ہوتے ہیں۔کیا آپ نے ان میں سے کسی سامان میں ایلمنٹ دیکھا ہے؟

تار میں سے جب برقی رو گزرتی ہے تو تار گرم ہوجاتا ہے۔ یہ برقی رو کا حراتی اثر (Heating effect) ہے۔کیا آپ کے خیال میں کوئی ایسا بجلی کا سامان ہے جس میں برقی رو کے حرارتی اثر کو استعمال کیا جاتا ہو؟ ایسے سامان کی ایک فہرست تیار کیجیے۔



آپ نے سردی کے موسم میں کمرہ کو گرم رکھنے کے لیے بجلی کا ہیٹر استعمال کرتے دیکھا ہوگا۔یا پھر کھانا بنانے کے لیے استعمال کیا جانے والا برقی ہیٹر دیکھا ہوگا۔ان سب میں تار کی ایک کوائل ہوتی ہے۔ تار کے اس کوائل کو ایلیمینٹ (Element) کہا جاتا ہے۔آپ نے دیکھا ہوگا کہ جب

اس قسم کے آلات کو بجلی سے جوڑ کر کے سوئچ آن کیا جاتا ہے تو ان کا ایلیمنٹ گرم سرخ ہو جاتا ہے اور حرارت دیتا ہے۔



شکل 14.11 بجلی کی پریس کا ایلیمینٹ

تار میں پیدا ہوئی حرارت کی مقدار تار کے مادے، اس کی لمبائی اور موٹائی پر منحصر ہوتی ہے۔ اس طرح مختلف ضروریات کے لیے، مختلف مادوں کے تار جن کی لمبائی اور چوڑائی بھی مختلف ہوتی ہے استعمال کیے جاتے ہیں۔

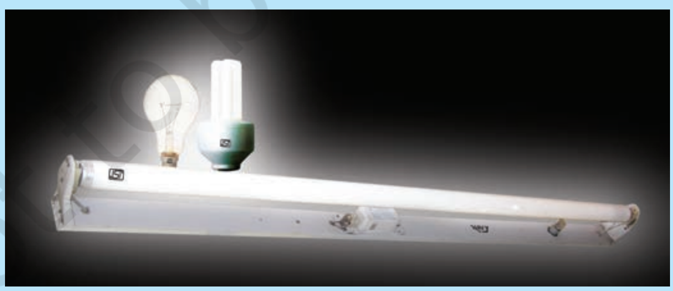
جو تار برقی سرکٹ بنانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں وہ



شکل 14.12 بجلی کے بلب کا چمکتا ہوا ایلیمینٹ

عام طور پر گرم نہیں ہوتے۔ اس کے برخلاف کچھ بجلی کے سامان کے ایلیمنٹ اتنے گرم ہو جاتے ہیں کہ وہ آسانی سے نظر آ جاتے ہیں۔ بجلی کے بلب کا فلامینٹ گرم ہو جاتا ہے اور اس کا درجۂ حرارت اتنا اونچا ہو جاتا ہے کہ وہ چمکنا شروع ہو جاتا ہے۔

بجلی کے بلب کا استعمال روشنی کے لیے کیا جاتا ہے لیکن یہ حرارت بھی دیتا ہے یہ بات پسندیدہ نہیں ہے۔ اس سے بجلی ضائع ہوتی ہے۔ بجلی کے اس طرح ضائع ہونے سے بچنے کے لیے بلب کے بجائے فلوریسینٹ ٹیوب لائٹس کا استعمال کیا جانا چاہیے۔ کامپیکٹ فلوریسینٹ لیمپ (CFL) بھی اس بربادی کو کم کرتے ہیں اور ان کو عام بلبوں کے ہولڈروں میں لگایا جا سکتا ہے۔



شکل 14.3 ٹیوب لائٹ اور CFLS

بہرحال، ٹیوب یا بلب یا CFL خریدنے سے پہلے بیورو آف انڈین اسٹنڈرڈ (ISI) کا نشان ضرور دیکھ لیجیے۔ بلکہ سچ بات تو یہ ہے کہ بجلی کا کوئی بھی سامان خریدنے سے پہلے یہ نشان ضرور دیکھیے۔ ISI کے نشان سے یہ بات یقینی ہو جاتی ہے کہ بجلی کا سامان محفوظ ہے اور اس میں توانائی کی بربادی کم سے کم ہے۔

اگر کسی تار میں سے زیادہ کرنٹ گزرتا ہے تو وہ اتنا گرم ہوجاتا ہے کہ یا تو وہ پگھل جاتا ہے یا ٹوٹ جاتا ہے۔ لیکن کیا یہ ممکن ہے کہ تار پگھل جائے یا ٹوٹ جائے آیئے دیکھتے ہیں۔

سرگرمی 14.4

سرگرمی 14.3 میں جو سرکٹ استعمال کیا تھا اسی کو پھر بنائیے۔ بہرحال سیل کی جگہ چار سیلوں والی بیٹری کا استعمال کیجیے۔ اس کے علاوہ، نائیکروم تار کی جگہ اسٹیل اون (Steel wool) کی باریک ستلی باندھ دیجیے (برتنوں کو دھونے کے لیے اسٹیل اون کا استعمال عام ہے اور یہ پنساری کی دوکانوں پر عام طریقے سے دستیاب ہے)۔ کمرے میں اگر پنکھے ہوں تو ان کو بند کر دیجیے۔ اب کچھ وقت کے لیے سرکٹ میں کرنٹ چھوڑیے۔ اسٹیل اون کی ستلی کو دھیان سے دیکھیے۔ ہر بات کو قلم بند کرتے رہیے۔ کیا اسٹیل اون کی ستلی پگھل گئی یا ٹوٹ گئی؟

کچھ مخصوص مادوں کے تار میں اگر زیادہ برقی رو گزاری جاتی ہے تو وہ پگھل جاتے ہیں یا ٹوٹ جاتے ہیں۔ ان تاروں کا استعمال الیکٹرک فیوز بنانے کے لیے کیا جاتا ہے (شکل 14.14)۔ تمام عمارتوں میں بجلی کے سرکٹوں کے اندر فیوز لگائے جاتے ہیں۔ کرنٹ جو سرکٹ سے بحفاظت گزر سکے اس کی بھی ایک حد ہوتی ہے۔ اگر کرنٹ حد سے زیادہ ہوجائے تو تار بہت گرم ہوجاتے ہیں اور ان سے آگ لگ سکتی ہے۔ لیکن اگر سرکٹ میں فیوز تار کا صحیح انتظام ہے تو فیوز تار پگھل جائے گا اور سرکٹ ٹوٹ جائے گا۔ اس طرح فیوز ایک حفاظتی تدبیر ہے جو برقی سرکٹ کو نقصانات سے محفوظ رکھتا ہے اور جس سے آگ لگنے کے امکانی خطرات بھی ختم ہوجاتے ہیں۔



شکل 14.14 عمارتوں میں استعمال ہونے والا فیوز

مختلف مقاصد کے لیے مختلف قسم کے فیوز استعمال کیے جاتے ہیں شکل 14.14 میں وہ فیوز دکھائے گئے ہیں جو ہمارے گھروں میں استعمال ہوتے ہیں۔ شکل 14.15 میں جو فیوز دکھائے گئے ہیں وہ عام طور پر بجلی کے سامان میں لگتے ہیں



شکل 14.15 بجلی کے سامان میں لگنے والے فیوز

احتیاط

کبھی بھی مینس سرکٹ سے جڑے ہوئے الیکٹرک فیوز کو خود ٹھیک کرنے کی کوشش نہ کریں۔ آپ بجلی کے سامان کی مرمت کرنے والے کی دوکان پر جایئے اور پرانے جلے ہوئے فیوز کی جگہ نیا فیوز لگوایئے۔

بجلی کے سرکٹوں میں زیادہ کرنٹ آنے کا ایک سبب تاروں کا براہ راست ٹچنگ ہے۔ اگر تار ٹوٹ پھوٹ گیا ہے اور اس کی وجہ سے تاروں کا انسولیشن خراب ہوگیا ہے جو اکثر ہو

جاتا ہے تو اس سے شارٹ سرکٹ ہونے کا خطرہ رہتا ہے۔ سرکٹ میں زیادہ کرنٹ آنے کا ایک دوسرا سبب یہ بھی ہے کہ ایک ہی ساکٹ میں بہت سے بجلی کے سامان کے کنکشن جوڑ دیے جاتے ہیں۔ ایسا کرنا سرکٹ میں اور لوڈنگ کا سبب بن جاتا ہے۔ آپ نے اخبارات میں آگ لگنے کے ایسے واقعات پڑھے ہوں گے جن کی وجہ شارٹ سرکٹ یا اورلوڈنگ ہوتی ہے۔



شکل 14.16

آج کل فیوز کی جگہ (Miniature MCBs circuit breakers) کا استعمال بڑھتا جارہا ہے۔ یہ ایسے سوئچ ہیں جو سرکٹ میں محفوظ حد سے زیادہ کرنٹ بڑھ جانے پر خودبخود بند ہو جاتے ہیں۔ آپ ان کو آن کر دیجیے، سرکٹ پھر مکمل ہوجائے گا۔ MCBs خریدتے وقت بھی ISI کا نشان ضرور دیکھ لیجیے۔

ہم نے برقی رو کے حرارتی اثر کا بھی مشاہدہ کیا اور یہ بھی دیکھا کہ ہم اس اثر کو اپنے فائدوں کے لے کرکسی طرح استعمال کرتے ہیں۔ کیا برقی رو کے کچھ اور بھی اثرات ہیں؟

احتیاط

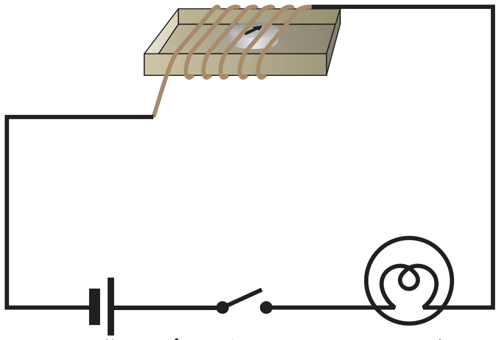
فیوز ہمیشہ صحیح خریدیے، جس مقصد کے لیے خرید رہے ہیں فیوز اس کے لیے بنائے گئے ہوں اور ان پر ISI نشان بھی موجود ہو۔ فیوز کی جگہ کوئی اور تار یا دھات مت استعمال کیجیے۔

14.3 برقی رو کا مقناطیسی اثر (Magnetic Effect of Electric current)

استعمال شدہ ماچس میں سے کارڈ بورڈ کی ٹرے لیجیے اور اس کے چاروں طرف بجلی کا تار لپیٹ دیجیے۔ اس کے اندر ایک چھوٹی قطب نما کی سوئی (Compass needle) رکھ دیجیے۔ تار کے دونوں سروں کو سوئچ کے ذریعے ایک برقی سیل سے جوڑ دیجیے (جس طرح شکل 14.17 میں دکھایا گیا ہے)

غور کیجیے کہ قطب نما کی سوئی کس طرف اشارہ کررہی ہے۔ ایک چھڑ مقناطیس کو قطب نما کی سوئی کے پاس لائیے۔ مشاہدہ کیجیے کیا ہوتا ہے؟ قطب نما کی سوئی کو دھیان سے دیکھتے ہوئے، سوئچ کو 'آن' حالت پر کردیجیے۔ اب آپ کیا دیکھ رہے ہیں؟ کیا قطب نما کی سوئی کچھ منحرف ہورہی ہے۔ سوئچ کو پھر آف حالت پر کردیجیے۔ کیا قطب نما کی سوئی پھر اپنی جگہ واپس آئی۔ اس تجربہ کو بار بار دہرائیے۔ یہ تجربہ کیا اشارہ کرتا ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ قطب نما کی سوئی ایک چھوٹا سا مقناطیس ہے جو کہ شمالی جنوب سمت کی طرف اشارہ کرتا رہتا ہے۔ جب ہم ایک مقناطیس اس کے قریب لاتے ہیں تو سوئی اپنی سمت سے ہٹنے لگتی ہے۔ ہم نے یہ بھی دیکھا ہے کہ قطب نما کی سوئی اس وقت بھی منحرف ہوجاتی ہے جب کہیں قریب میں برقی رو گزر رہی ہو۔ کیا ان دونوں مشاہدات کو آپ ایک دوسرے سے مربوط کرسکتے ہیں؟ جب تار سے برقی رو گزرتی ہے تو کیا تار مقناطیس کی طرح کام کرتا ہے؟



شکل **14.17** قطب نما کی سوئی پر برقی رو کا اثر

ایک سائنس داں بھی جس کا نام Hans Christian Oersted تھا (شکل 14.18) اس بات سے بڑا تعجب میں تھا۔ وہ پہلا شخص تھا جس نے یہ مشاہدہ کیا کہ جب جب تار سے برقی رو گزرتی ہے تو قطب نما کی سوئی منحرف ہوجاتی ہے۔



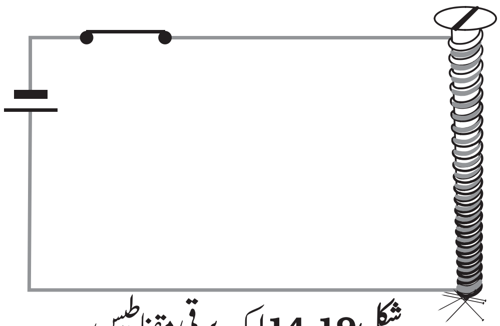
شکل **14.18** ہنس کرسچین اورسٹیڈ (1777-1851 AD)

اس طرح جب تار سے برقی رو گزرتی ہے تو وہ مقناطیس کی طرح عمل کرتا ہے۔ برقی رو کا یہ مقناطیسی اثر ہے۔ حقیقت میں برقی رو کو مقناطیس بنانے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ آپ کو کیا یہ بات حیرت انگیز لگ رہی ہے۔ آیئے اسے دیکھتے ہیں۔

14.4 برقی مقناطیس (Electromagnet)

سرگرمی 14.6

ایک 75 سینٹی میٹر لمبا انسولیٹڈ تار کا ٹکڑا (جس پر پلاسٹک یا کپڑا چڑھا ہوا ہو) اور ایک لوہے کی کیل (10-6 سینٹی میٹر لمبی) لیجیے۔ تار کو کیل کے چاروں طرف مضبوطی سے اس طرح لپیٹ دیجیے کہ ایک کوائل کی سی شکل بن جائے۔ تار کے دونوں سروں کو سوئچ کے ذریعے ایک سیل کے ٹرمنل سے جوڑ دیجیے (جیسا کہ شکل 14.19 میں دکھایا گیا ہے۔)



شکل **14.19** ایک برقی مقناطیس

> یاد رکھیے کہ ایک ہی وقت میں چند سیکنڈ سے زیادہ سوئچ کو آن مت رکھیے برقی مقناطیس اگر جڑا ہوا رہ جاتا ہے تو سیل کو بہت جلدی کمزور کردیتا ہے۔

کیل کے سرے پر یا اس کے آس پاس کچھ پنیں (pins) رکھ دیجیے۔ اب سوئچ کو آن کردیجیے کیا واقع ہوا؟ کیا پنیں کیل سے لپٹ گئیں؟ اب سوئچ آف کردیجیے۔ کیا پنیں اب بھی کیل کے سرے سے لپٹی ہوئی ہیں؟

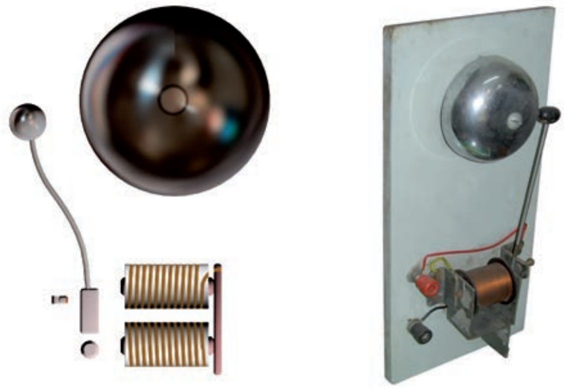
اس سرگرمی میں جب برقی رو کوائل میں سے گزرتی ہے تو وہ مقناطیس کی طرح عمل کرتا ہے۔ اور جب برقی رو کا سوئچ آف کردیا جاتا ہے تو کوائل عام طور پر اپنی مقناطیسیت (magnetism) کھودیتا ہے۔ ایسے کوائلوں (Coils) کو برقی مقناطیس کہتے ہیں۔ برقی مقناطیس کو بہت طاقتور بھی بنایا جاسکتا ہے اور اس طرح یہ زیادہ بوجھ (Heavy loads) بھی اٹھا سکتے ہیں۔ آپ کو کرین کی یاد

آئی ہوگی جس کے بارے میں آپ نے چھٹی کلاس کے تیرھویں باب میں پڑھا ہے۔ کرین کے سرے پر طاقتور برقی مقناطیس لگا ہوتا ہے۔ کباڑ سے مقناطیسی اشیا کو جدا کرنے کے لیے بھی برقی مقناطیس کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ڈاکٹر اس مقناطیسی شے کو جو اتفاق سے آنکھ میں گر جاتی ہے چھوٹے برقی مقناطیس سے ہی نکالتے ہیں۔ بہت سے کھلونوں میں بھی برقی مقناطیس استعمال ہوتا ہے۔

14.5 برقی گھنٹی (Electric Bell)

بجلی کی گھنٹی یا برقی گھنٹی سے ہم سب واقف ہیں۔ اس کے اندر ایک برقی مقناطیس ہوتا ہے آیئے دیکھیں کہ یہ برقی گھنٹی کس طرح کام کرتی ہے۔

شکل 14.20 میں ایک برقی گھنٹی کا سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ اس میں تار کا ایک کوائل ایک لوہے کے ٹکڑے پر لپٹا ہوا ہوتا ہے۔ کوائل ایک برقی مقناطیس کا کام کرتا ہے ایک لوہے کی پٹی جس کے ایک سرے پر ہتھوڑی (Hammer) ہوتی ہے برقی مقناطیس کے قریب رکھی جاتی ہے۔ لوہے کی پٹی کے پاس ایک تماسی پیچ (Contact Screw) ہوتا ہے۔ جب لوہے کی پٹی پیچ کے تماس میں آتی ہے، تو کوائل میں سے برقی رو گزرتی ہے جو برقی مقناطیس بن جاتا ہے۔ اس وقت یہ لوہے کی پٹی کو کھینچ لیتا ہے۔ اس عمل میں پٹی کے سرے پر ہتھوڑی (Hammer) چل جاتی ہے اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ بہرحال جب برقی مقناطیس، لوہے کی پٹی کو کھینچ لیتا ہے تو سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے اور کوائل میں سے گزرنے والا کرنٹ رک جاتا ہے۔ کیا کوائل اب بھی برقی مقناطیس ہے۔



شکل 14.20 برقی گھنٹی کا سرکٹ

اب کوائل برقی مقناطیس نہیں ہے۔ اب یہ لوہے کی پٹی کو اپنی طرف نہیں کھینچتا۔ لوہے کی پٹی اب پھر اپنی اصلی حالت پر آجاتی ہے اور پھر تماس پیچ کو چھوتی ہے۔ اس سے سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے۔ کرنٹ کوائل میں سے دوبارہ گزرتا ہے اور ہتھوڑی (Hammer) پھر گھنٹی بجاتی ہے۔ یہ عمل بہت تیزی سے تواتر کے ساتھ بار بار ہوتا ہے جب بھی سرکٹ مکمل ہوتا ہے ہتھوڑی (Hammer) چل جاتی ہے اور گھنٹی بجتی ہے اور اس طرح گھنٹی بجتی رہتی ہے۔

کلیدی الفاظ

بیٹری (Battery)	برق مقناطیس (Eclectromagnet)
برقی آلات (Electric Components)	فیوز (Fuse)
سرکٹ ڈائی گرام (Circuit Diagram)	حرارتی اثر (Heating Effect)
برقی گھنٹی (Electric Bell)	مقناطیسی اثر (Magnetic Effect)

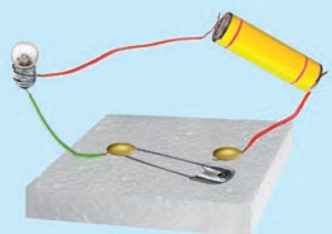
آپ نے کیا سیکھا؟

- برقی کل پرزوں کو علامتوں کے ذریعے ظاہر کرنا آسان ہوتا ہے ان کا استعمال کر کے برقی سرکٹ کو ایک سرکٹ ڈائی گرام کے ذریعے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔
- جب کسی تار میں سے برقی رو گزرتی ہے تو تار گرم ہو جاتا ہے۔ یہ برقی رو کا حرارتی اثر ہے۔ اس اثر کے بہت سے استعمال ہیں۔
- اگر تار کسی مخصوص مادہ کا بنا ہو تو اس میں زیادہ برقی رو گزرنے پر تار تیزی سے پگھل جاتا ہے اور ٹوٹ جاتا ہے۔ اس قسم کے مادے برقی فیوز بنانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں اس سے آگ لگنے کا خطرہ کم ہو جاتا ہے اور برقی سامان کو نقصان بھی نہیں ہوتا۔
- جب کسی تار میں سے برقی رو گزرتی ہے تو یہ ایک مقناطیس کی طرح کام کرتا ہے۔
- ایک انسولیٹڈ تار کی کوائل جس میں سے کرنٹ گزر رہا ہو اور جو کسی لوہے کے ٹکڑے پر لپٹا ہو اس کو برقی مقناطیس کہتے ہیں۔
- برقی مقناطیس کا استعمال بہت سے سامان اور آلات میں کیا جاتا ہے۔

مشقیں

1۔ برقی سرکٹ کے مندرجہ ذیل کل پرزوں کو دکھانے کے لیے ان کی علامتیں اپنی نوٹ بک میں بنائیے:
جوڑنے والے تار، آف حالت میں سوئچ، بلب، سیل، آن حالت میں سوئچ اور بیٹری

2۔ سرکٹ کا اظہار کرنے کے لیے سرکٹ ڈائی گرام بنائیے (جس طرح شکل 14.21 میں دکھایا گیا ہے)



شکل 14.21

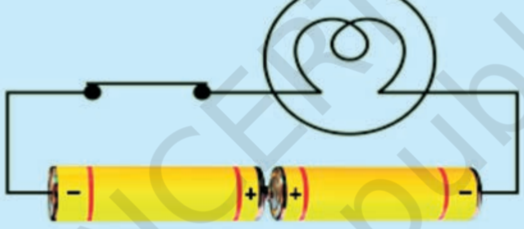
2019-20

3۔ شکل 14.22 میں چار سیلوں کو ایک بورڈ پر لگا کر دکھایا گیا ہے۔ خطوط کھینچ کر دکھایئے کہ آپ تاروں سے ان کے ٹرمنلوں کو کیسے جوڑیں گے جس سے چار سیلوں والی بیٹری بن جائے۔



شکل 14.22

4۔ شکل 14.23 میں سرکٹ میں دکھایا گیا بلب روشن نہیں ہے۔ کیا آپ پہچان لیں گے کہ مسئلہ کیا ہے۔ بلب کو روشن کرنے کے لیے سرکٹ میں ضروری تبدیلیاں کیجیے۔

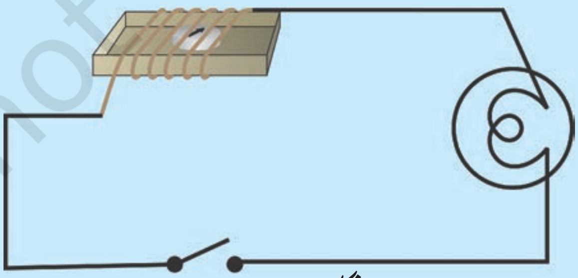


شکل 14.23

5۔ برقی رو کے کوئی دو اثرات (Effects) لکھیے۔

6۔ جب برقی رو تار میں گزرتی ہے تو اس کے قریب رکھی مقناطیسی سوئی اپنی شمال جنوبی سمت سے منحرف ہونے لگتی ہے، وضاحت کیجیے۔

7۔ اگر سرکٹ کا سوئچ بند کر دیا جائے (جیسا کہ شکل 14.24 میں دکھایا گیا ہے) تو کیا مقناطیسی سوئی انحراف دکھاتی رہے گی۔



شکل 14.24

8۔ خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

(a) ایک سیل کی علامت میں بڑی لائن ....ٹرمنل کا اظہار کرتی ہے۔

(b) دو یا دو سے زیادہ سیلوں کے اتحاد کو............کہتے ہیں۔

(c) جب ایک روم ہیٹر میں برقی رو گزاری جاتی ہے تو وہ............۔

(d) برقی رو کے حرارتی اثر پر مبنی حفاظتی تدبیر............کہلاتی ہے۔

9۔ صحیح بیانات پر 'T' اور غلط بیانات پر F لکھیے

(a) دو سیلوں کی بیٹری بنانے کے لیے، ایک سیل کے منفی ٹرمنل کو دوسرے سیل کے منفی ٹرمنل سے جوڑا جاتا ہے (T/F)

(b) جب فیوز میں برقی رو ایک خاص حد سے زیادہ ہو جاتی ہے تو فیوز تار پگھل جاتا ہے اور ٹوٹ جاتا ہے (T/F)

(c) ایک برقی مقناطیس لوہے کے ٹکڑے کو اپنی طرف نہیں کھینچتا (T/F)

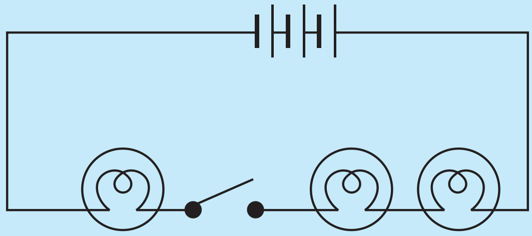
(d) بجلی کی گھنٹی میں ایک برقی مقناطیس ہوتا ہے (T/F)

10۔ آپ کا کیا خیال ہے کہ ایک برقی مقناطیس کا استعمال ایک کوڑے کے ڈھیر سے پلاسٹک تھیلیوں کو جدا کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ وضاحت کیجیے

11۔ ایک بجلی مستری آپ کے گھر میں بجلی کی مرمت کا کام کر رہا ہے۔ وہ تار کے ایک ٹکڑے سے فیوز کو بدلنا چاہتا ہے۔ کیا آپ اس کی بات مان لیں گے؟ اپنی جواب کی دلیل دیجیے۔

12۔ زبیدہ نے ایک سیل ہولڈر، ایک سوئچ اور ایک بلب کا استعمال کر کے برقی سرکٹ بنایا ہے جیسا کہ شکل 14.4 میں دکھایا گیا ہے۔ جب اس نے سوئچ کو آن کیا تو بلب نہیں جلا۔ سرکٹ میں خرابی کا پتہ لگا کر زبیدہ کی مدد کیجیے۔

13۔ شکل 14.25 میں دکھائے گئے سرکٹ میں:



شکل 14.25

2019-20

(i) جب سوئچ آف حالت میں ہو تو کیا بلب روشن ہوگا؟

(ii) جب سوئچ کو آن کیا جائے گا تو B،A اور C بلبوں کے روشن ہونے کی ترتیب کیا ہوگی۔

توسیعی آموزش — سرگرمیاں اور پروجیکٹ

1۔ شکل 14.17 میں دکھائے گئے سرکٹ کو دوبارہ ترتیب دیجیے۔ سوئچ کو ''آن'' کیجیے اور احتیاط سے دیکھیے کہ قطب نما کی سوئی کس سمت میں مڑ رہی ہے۔ کرنٹ کو بند کر دیجیے۔ اب سرکٹ کی باقی تمام ترتیب کو برقرار رکھتے ہوئے سیل کے ٹرمنل پر کنکشنوں کو الٹ دیجیے اور پھر سوئچ آن کر دیجیے اب کس سمت میں قطب نما کی سوئی مڑ رہی ہے۔ وضاحت کیجیے

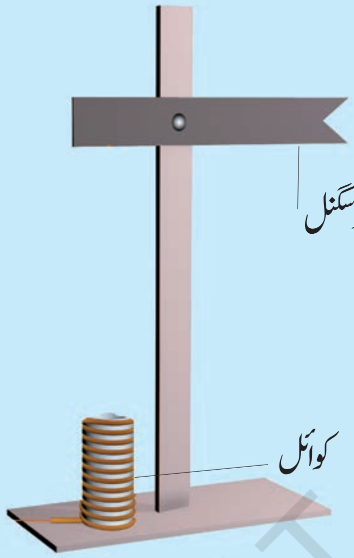
2۔ 20، 40، 60 اور 80 پھیروں والے چار برقی مقناطیس بنائیے۔ ان کو ایک ایک کر کے دو سیل والی بیٹری سے جوڑ دیجیے۔ برقی مقناطیس کو پنوں (pins) کی ڈبیہ کے پاس لائیے اور دیکھیے کہ اس نے کتنی پنوں کو اپنی طرف کھینچا۔ برقی مقناطیس کی طاقت کا موازنہ کیجیے۔

پہیلی اور بوجھو نے کچھ دن پہلے ایک جادوئی کھیل دیکھا تھا۔ جادوگر نے لوہے کا ایک ڈبہ ایک اسٹینڈ پر رکھا۔ اس نے بوجھو کو بلایا اور کہا کہ اس ڈبے کو اٹھاؤ۔ بوجھو نے بہت آسانی سے ڈبہ اٹھالیا۔ اب جادوگر نے اپنی چھڑی ڈبے کے چاروں طرف گھمائی اور منہ میں کچھ بڑبڑاتا بھی رہا۔ اس نے بوجھو سے پھر کہا کہ اس ڈبے کو اٹھاؤ اس مرتبہ بوجھو ڈبے کو ہلا بھی نہ سکا۔ جادوگر نے اب پھر کچھ پڑھا اور بوجھو نے ڈبہ اٹھالیا۔

سب تماشا دیکھنے والے اور خود پہیلی اور بوجھو اس تماشے کو دیکھ کر بہت متاثر ہوئے اور سمجھے کہ واقعی جادوگر کے پاس کچھ مافوق الفطرت طاقت ہے۔ لیکن اس باب کو پڑھنے کے بعد پہیلی سوچ رہی ہے کہ کیا واقعی وہ کوئی جادو تھا یا اس میں کوئی سائنسی تدبیر شامل تھی۔ اندازہ لگائیے کہ اس میں کون سی سائنسی بات ہوسکتی ہے؟

2019-20

3۔ ایک برقی مقناطیس کا استعمال کر کے آپ ریلوے سگنل کا ماڈل بنا سکتے ہیں۔ جیسا کہ شکل 14.26 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 14.26 ریلوے سگنل کا ایک ورکنگ ماڈل

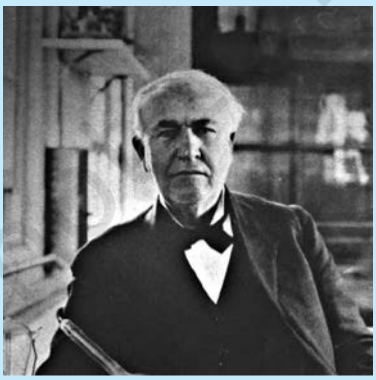
4۔ بجلی والے کی دوکان پر جایئے اور اس سے کہیے کہ وہ آپ کو مختلف قسم کے فیوز اور MCB دکھائے اور یہ بھی بتائے کہ یہ کس طرح کام کرتے ہیں؟

مزید معلومات کے لیے مندرجہ ذیل ویب سائٹ دیکھیے

www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/class/circuits/u9l2a.html

کیا آپ کو معلوم ہے؟

بجلی کے بلب کی ایجاد کا سہرا تو تھامس الوا ایڈیسن ہی کے سر ہے البتہ اس پر کام اس سے پہلے بھی لوگوں نے کیا تھا۔ ایڈیسن کی شخصیت بڑی ممتاز حیثیت کی مالک تھی۔ بجلی کے بلب، گراموفون اور موشن پکچر کیمرا سمیت تقریباً 1300 ایجادات کا سہرا ان کے سر ہے۔ کاربن ٹرانسمیٹر بھی انہی کی ایجاد ہے جس نے ٹیلیفون کی ایجاد کا راستہ ہموار کیا۔



شکل 14.27 تھامس الوا ایڈیسن
(A.D.1847-1931)